

Pequenas modificações em uma área verde urbana causam alterações na composição da avifauna?

Bianca Corrêa¹, Elliezer de Lima Correia², Jairo José Zocche³ e Huilquer Francisco Vogel^{1,2,*}

¹Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR). Curso de Graduação em Ciências Biológicas. *Campus* União da Vitória. Praça Coronel Amazonas, S/Nº. Centro. União da Vitória-PR, Brasil (CEP 84600-185). *E-mail: huilquer@hotmail.com.

²Universidade Estadual do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ambientes Litorâneos e Insulares (PALI). *Campus* de Paranaguá. Rua Comendador Correa Junior, 117. Centro. Paranaguá-PR, Brasil (CEP 83203-560).

³Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Laboratório de Ecologia de Paisagem e de Vertebrados. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA). Criciúma-SC, Brasil (CEP 88806-000).

Resumo. Áreas verdes urbanas são importantes para as comunidades de Aves devido à provisão de habitat, abrigo e alimento. Pequenas modificações na estrutura vegetal desses locais podem levar a redução na disponibilidade de recursos e alteração na assembleia de aves. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito das modificações na estrutura da avifauna em uma área verde urbana antes e após o manejo paisagístico. A área de estudo localizada no Município de União da Vitória, Estado do Paraná, Brasil. O local contém aproximadamente 4.690 m² e passou por modificações que resultaram na retirada de espécies arbóreas e alterações no uso do solo. O monitoramento da avifauna deu-se por meio de uma contagem direta de aves por tempo estimado. As amostragens foram realizadas quinzenalmente durante as estações da primavera e verão (setembro a março). Para a comparação entre período pré e pós-modificações da assembleia de aves, foi utilizado o teste “z”. Ao final do estudo foi registrado um total de 39 espécies de aves, 35 sp no momento pré-modificações e 32 sp no momento pós, com predominância da Ordem Passeriformes. Diferenças estatísticas foram observadas para a riqueza ($z = 2,63$; $p = 0,008$) e abundância ($z = 3,06$; $p = 0,002$) entre os períodos. Observa-se que as modificações ocorridas na área verde estudada, levaram a uma diminuição da riqueza e abundância de aves, o que pode influenciar nos serviços ecossistêmicos providos por estas espécies.

Palavras-chave: Aves urbanas; Sustentabilidade urbana; Biodiversidade urbana.

Recebido
30/05/2021

Aceito
13/12/2021

Publicado
31/12/2021



Acesso aberto



ORCID

0000-0002-2102-1674
Bianca Corrêa

0000-0002-5992-0659
Elliezer de Lima
Correia

Abstract. *Do small modifications in an urban green area make changes in the composition of bird assemblage?* Urban green areas are important to bird communities because it provides habitat, shelter and food. Minor modifications in these places may lead to reduced resource availability and changes in bird assemblage structure. Therefore, the present study aims to evaluate the effect of changes in birdlife structure in an urban green area before and after landscaping management. The study area is located in the Municipality of União da Vitória, Paraná State, Brazil. The square contains approximately 4,690 m² and has undergone modifications that resulted in the removal of tree species and changes in land use. The methodology employed was by direct counting for estimated time. Samples were taken fortnightly during the spring and summer seasons. For comparison between pre and post modification period, the “z” test was used. At the end of the study a total of 39 species were recorded in both periods, with predominance of the Passeriformes. When compared, the pre and post modification periods, was presented statistical differences for richness ($z = 2.63$; $p = 0.008$) and abundance ($z = 3.06$; $p = 0.002$). Therefore, it is observed that changes occurring in the green area in question, led to a decrease in bird richness and abundance in the study area, which may influence the ecosystem services provided by these species.

Keywords: Urban birds; Urban sustainability; Urban biodiversity.

0000-0003-2291-3065

Jairo José Zocche

0000-0002-3993-7824

Huilquer Francisco

Vogel

Introdução

As Aves compõem um dos grupos mais estudados em ambientes naturais e urbanos, principalmente por serem sensíveis às alterações ambientais, serem bons bioindicadores (Sändstrom et al., 2006), de fácil observação e atraírem grande simpatia pelo público. Ademais, o grupo apresenta grande mobilidade e alta capacidade de dispersão na paisagem, além de fácil detecção e visualização (Peris e Montelongo, 2014).

A manutenção das aves no ambiente é fundamental, pois muitas destas espécies realizam importantes serviços ecossistêmicos, tais como a polinização, dispersão de sementes e controle de espécies que podem tornar-se pragas ou disseminar doenças (Şekercioğlu et al., 2004; Şekercioğlu, 2012).

Nos últimos anos, estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar a influência da fragmentação sobre a comunidade de aves (Gimenes e Anjos, 2003; Carrano, 2013; Crestani et al., 2015). É conhecido que a abundância avifaunística em ambientes urbanos pode ser relativamente alta. Esse fato se deve a complexidade que as áreas verdes, parques, praças e a arborização urbana detêm, sendo um dos fatores que possibilitam a chegada e a permanência de diversas espécies no meio urbano (Machado e Maciel, 2015).

Em meio a matriz urbana, áreas verdes são de grande importância ecológica, levando à minimização dos impactos decorrentes da urbanização (Loboda e De Angelis, 2009). Estes espaços oferecem os recursos necessários à sobrevivência de algumas espécies, fornecendo local de abrigo, descanso, nidificação, sítios de reprodução ou ainda, local para pouso de aves migratórias (Lira-Filho e Medeiros, 2006). Outra oferta dos

ambientes urbanos são áreas de forrageamento ou trampolins ecológicos durante deslocamentos na paisagem (Cornelis e Hermy, 2004; Galina e Gimenes, 2006).

As áreas verdes desempenham grande papel na melhoria das condições ambientais urbanas e de vida da população (Caporusso e Matias, 2011), abrigando parte da biodiversidade urbana e apresentando elementos imprescindíveis quanto ao bem-estar da população (Loboda e De Angelis, 2009).

Essas áreas verdes urbanas oferecem recursos estruturais para espécies de aves que habitam o meio urbano (Flather e Bevers, 2002). Nesse sentido, locais com maior quantidade e qualidade de elementos estruturais, como diversidade de arbustos e grandes árvores, tendem a ser mais complexos (Tizianel, 2008), abrigando maior riqueza específica em detrimento daqueles ambientes menos complexos.

Assim, um manejo que resulte na redução de complexidade do hábitat, acarretará também numa redução na riqueza de espécies animais, nesse caso as aves (Flather e Bevers, 2002). Portanto, se faz necessário a presença de um mosaico com diferentes tipos de vegetação, mesclando distintas espécies arbóreas, objetivando manter não somente a riqueza (Tizianel, 2008), mas também a abundância de indivíduos em determinados locais (Martensen, 2008).

A composição da cobertura do solo também é um fator que pode determinar a presença ou ausência de espécies de aves, bem como a abundância de aves no ambiente urbano. Quando o solo tem cobertura composta abundantemente por gramíneas, pode abrigar invertebrados que são utilizados como alimento pelas aves (Schaubet al., 2010). Assim, a redução de gramados ou coberturas similares como forrações vegetais com espécies ornamentais rasteiras pode afetar negativamente a assembleia.

Dessa forma, infere-se que a alteração na estrutura da vegetação e impermeabilização do solo com calçadas, pavimentações e ou simplesmente com saibro, podem influenciar na estrutura e composição de comunidade de aves (Skowno e Bond, 2003; Lee e Rotenberry, 2005), visto que espécies susceptíveis as alterações podem ter seus padrões de distribuição alterados, podendo ser extintas localmente (Catian e Aranda, 2009; Farias, 2009). Deste modo, este estudo buscou avaliar o efeito das modificações na estrutura da avifauna em uma área verde urbana antes e após o manejo paisagístico, testando a hipótese de que o manejo da paisagem, mesmo que em pequena escala, causa mudanças na composição e estrutura da assembleia de aves.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma praça urbana no Município de União da Vitória, Estado do Paraná (Figura 1). O clima da região é considerado *Cfb*, segundo a classificação de Köppen (Alvares et al., 2013) descrito como subtropical úmido mesotérmico. A região não apresenta estação seca, mas pode contar com verões quentes e, no inverno, geadas frequentes e severas. A temperatura média varia de 22 °C nos meses mais quentes a 18 °C nos meses mais frios. A umidade relativa do ar se apresenta em percentuais elevados durante todo o ano (Gonçalves, 2007).

A Praça dos Expedicionários ocupa área de 4.690 m² (Figura 2) e passou por modificações estruturais e florísticas (Figuras 2 e 3), que tiveram início em meados de outubro de 2016 e continuaram ocorrendo, ocasionalmente, até o ano de 2019. As modificações resultaram na retirada de espécies arbóreas e alteração nos percentuais de diferentes tipos de cobertura do solo.

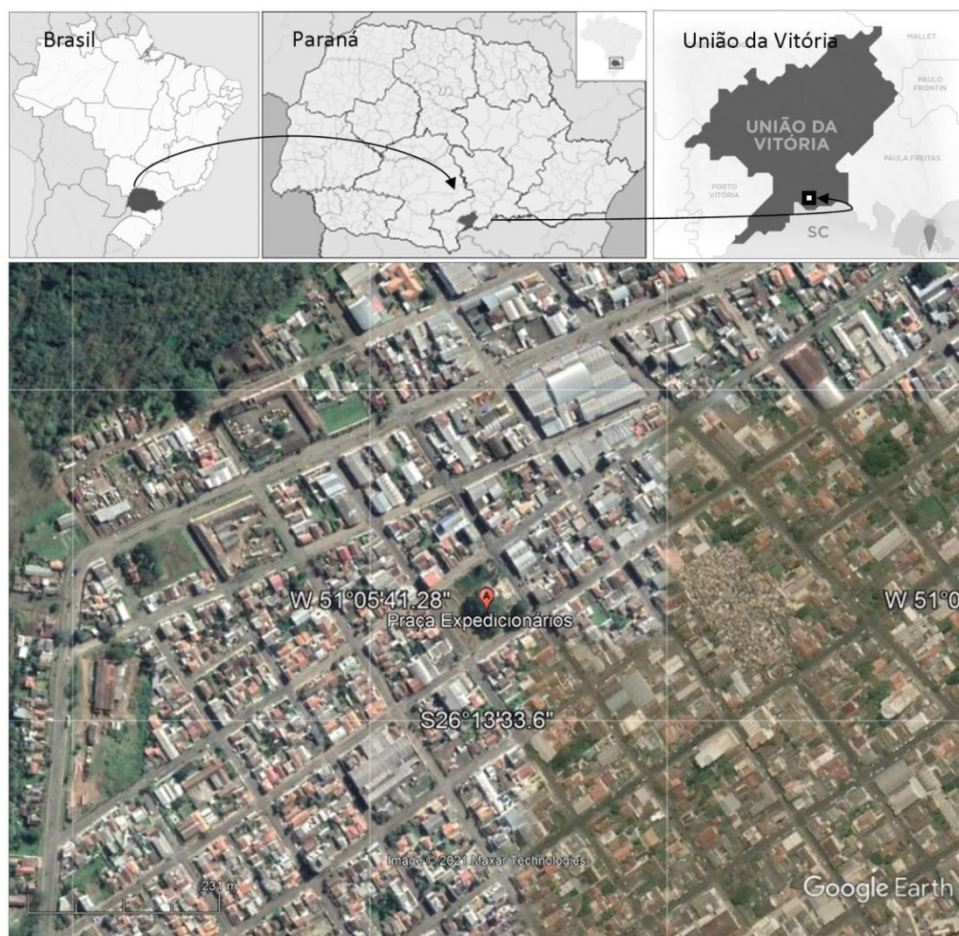


Figura 1. Localização e paisagem geográfica da área estudada no Estado do Paraná. Fontes: Google Earth, Viagem Paraná e Wikipedia.

Obtenção de dados

Para analisar as modificações ocorridas na área de estudo foi inicialmente estimada a porcentagem da cobertura do solo, como a área total coberta por gramíneas e realizado o levantamento das espécies arbóreas em ambos os períodos de observação.

As amostragens das aves foram realizadas quinzenalmente durante as estações da primavera e verão de 2015/2016, momento pré-alterações, e 2017/2018, momento pós-alterações. Este período foi escolhido devido à presença de espécies migratórias e também por conta da maior disponibilidade de alimento, que atrai as aves. O período do dia escolhido foi do nascer do sol, devido à maior atividade de indivíduos.

Os registros visuais foram feitos diretamente ou por meio de binóculo 8 x 42 mm, além de registros auditivos. A metodologia empregada foi embasada em um método de contagem direta por Tempo Estimado proporcional ao tamanho da praça. O método consiste em duas etapas, sendo a primeira conhecer a área do local do estudo em m² (4.690 m²) e a segunda, a velocidade média de deslocamento do observador (3,6 km/h). Para calcular o tempo em minutos de amostragem, foi multiplicando a velocidade por 100 (km/h*100). Ao final, divide-se a área pelo resultado da velocidade multiplicada (4.690/360) onde se obteve um total de 13 min por amostragem, totalizando seis amostragens por período (primavera verão).



Figura 2. (A) Estrutura da área de estudo pré-modificações em 2016. (B) Estrutura da área de estudo pós-modificações em 2018.

Após obtido o tempo de amostragem, a próxima etapa resume-se em uma partida de um ponto periférico do sítio amostral, de maneira aleatória, percorrendo um “zig-zag” ascendente até a extremidade oposta da área de amostragem. Faz-se necessária realizar a observação na maior extensão possível do local de estudo para que o mais próximo da totalidade dos indivíduos seja registrado.

Análise de dados

Foram obtidas estimativas de biodiversidade base para o teste de hipótese. Para cada evento amostral, foi obtida a abundância e riqueza, as duas variáveis numéricas testadas. Tendo em vista a não normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk, para checar a hipótese foi utilizado o teste “z” de Wilcoxon. Este é um método não-

paramétrico que é utilizado para a comparação de duas amostras pareadas, neste caso, momento pré e pós-modificações.

Com o objetivo de estimar a riqueza de espécies foi utilizado o método *Chao* de primeira ordem, utilizado por ser não-paramétrico, objetivando estabelecer parâmetros de riqueza estimada entre períodos. Adicionalmente, objetivando descrever a abundância, foi realizada uma análise de frequência baseada no número de indivíduos em relação ao número de amostragens para cada um dos períodos “frequência da abundância”. Assim, foi possível checar se houve aumento ou diminuição no número médio de indivíduos por espécie comparativamente entre períodos.

Resultados

Observou-se uma redução da cobertura do solo por gramíneas, seguido do aumento de áreas cobertas por calçadas e por pedra brita (Tabela 1). Em relação ao número de espécies de plantas, houve eliminação da espécie *Luehea speciosa* e diminuição da abundância de *Tipuana tipu* (Tabela 2).

Tabela 1. Cobertura superficial do solo nos períodos pré e pós-modificações.

Cobertura superficial do solo	Período	
	Pré (%)	Pós (%)
Gramíneas e solo	70	40
Cobertura de areia	25	25
Calçamento	5	20
Cobertura de pedra brita	0	15
Total	100	100

Tabela 2. Composição de espécies arbóreas nos períodos pré e pós-modificações.

Composição de espécies	Período	
	Pré (%)	Pós (%)
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	1	1
<i>Chorisia speciosa</i> (A. St.-Hil.)	1	1
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham) Glassman	4	4
<i>Eugenia uniflora</i> L.	2	2
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.)	3	3
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunnex R. Br.	1	1
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	2	2
<i>Morus nigra</i> L.	3	3
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm	2	2
<i>Psidium guajava</i> L.	1	1
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	5	5
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	16	10
<i>Luehea speciosa</i> Willd	1	0
Árvores mortas	2	2

Foram registradas 39 espécies de aves nos dois períodos, distribuídas em seis ordens e 18 famílias (Tabela 3). Houve predomínio de Passeriformes ($S = 27$), sendo Tyrannidae ($S = 10$) e Thraupidae ($S = 5$) as mais representativas. A riqueza estimada pelo

método *Chao* de primeira ordem, estipulou uma assembleia de 36 espécies no período pré e 34 no período pós-modificações. A riqueza observada, ao final do estudo foi 35 e 32 espécies, respectivamente.

Tabela 3. Lista de espécies de Aves registradas ao longo do estudo.

Ordem	Família	Espécie
PELECANIFORMES Sharpe, 1891		
	Threskiornithidae Poche, 1904	
		<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)
CHARADRIIFORMES Huxley, 1867		
	Charadiidae Brisson, 1860	
		<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)
COLUMBIFORMES Latham, 1790		
	Columbidae Leach, 1820	
		<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)
		<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)*
		<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)
APODIFORMES Peters, 1940		
	Apodidae Olphe-Galliard, 1887	
		<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)
		<i>Chaetura meridionalis</i> (Hellmayr, 1907)
	Trochillidae Vigors, 1825	
		<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)
		<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)
		<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)
PSCITTACIFORMES Wagler, 1830		
	Psittacidae Refinesque, 1815	
		<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)
PASSERIFORMES Linnaeus 1758		
	Furnariidae Gray, 1840	
		<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)
	Tyrannidae Vigors, 1825	
		<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)
		<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln, 1868)
		<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)
		<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)
		<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)
		<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)
		<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)
		<i>Satrapa icteroprhus</i> (Vieillot, 1818)
	Hirundinidae Refinesque, 1815	
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)
		<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)
	Troglodytidae Swainson, 1831	
		<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)
	Turdidae Refinesque, 1815	
		<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)
		<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)

Tabela 3. Continuação.

Ordem	Família	Espécie
	Mimidae Bonaparte, 1853	
		<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)
	Passerellidae Canabis e Heine, 1850	
		<i>Zonotrichia campensis</i> (Statius Muller, 1776)
	Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947	
		<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)
	Ictaridae Vigors, 1825	
		<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)
	Thraupidae Cabanis, 1847	
		<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)
		<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)
		<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)
	Fringillidae Leach, 1820	
		<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)
	Passeridae Refinésque, 1815	
		<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)*

(*) Espécies exóticas na região biogeográfica neotropical.

A variável riqueza apresentou diferença entre os períodos pré e pós-modificações ($z = 2,63$; $P = 0,008$; Figura 3). O período pré modificações apresentou média de $14,58 \pm 3,08$ (espécies ± 1 desvio padrão), enquanto o segundo apresentou uma média inferior, com $11 \pm 1,41$. Durante o momento pré-modificações ocorreram sete espécies exclusivas, *Serpophaga subcristata* (Vieillot, 1817), *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758), *Turdus amaurochalinus* (Cabanis, 1850), *Elaenia parvirostris* (Pelzeln, 1868), *Cypseloides senex* (Temminck, 1826), *Euphonia chalybea* (Mikan, 1825), *Cacicus haemorrhous* (Linnaeus, 1766). Por outro lado, quatro espécies foram registradas apenas após as intervenções, a saber *Pipraeidea bonariensis* (Gmelin, 1789), *Progne chalybea* (Gmelin, 1789), *Camptostoma obsoletum* (Temminck, 1824) e *Elaenia flavogaster* (Thunberg, 1822).

Para a abundância também foram encontradas diferenças ($z = 3,06$; $p = 0,002$; Figura 4). No período pré-modificações se teve um registro total de 652 indivíduos e uma média de $54,33 \pm 46,58$ (indivíduos $\pm$ desvio padrão), enquanto o período pós foi marcado por redução no total de 354 indivíduos e uma média de $29,5 \pm 14,16$.

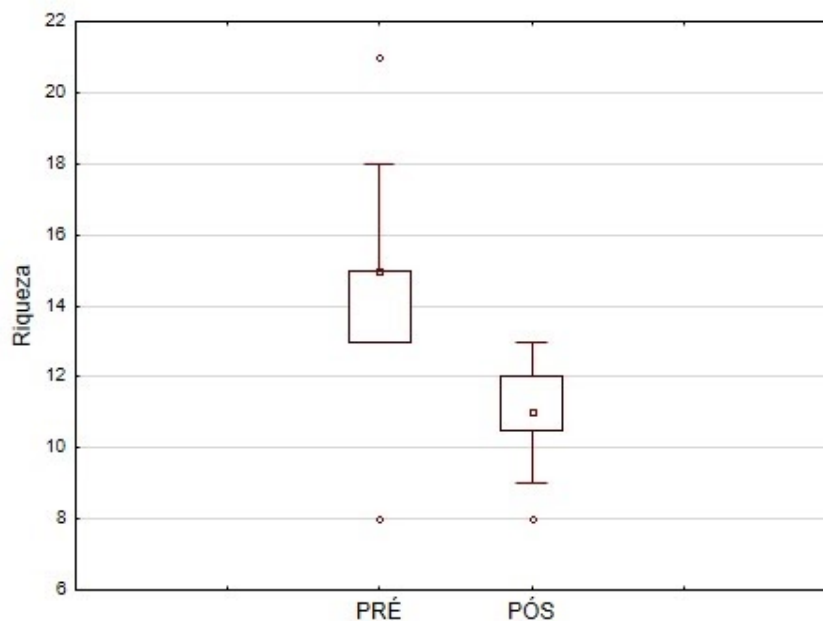


Figura 3. Comparação da riqueza entre os períodos pré e pós modificações. As marcações (°) representam *outliers*.

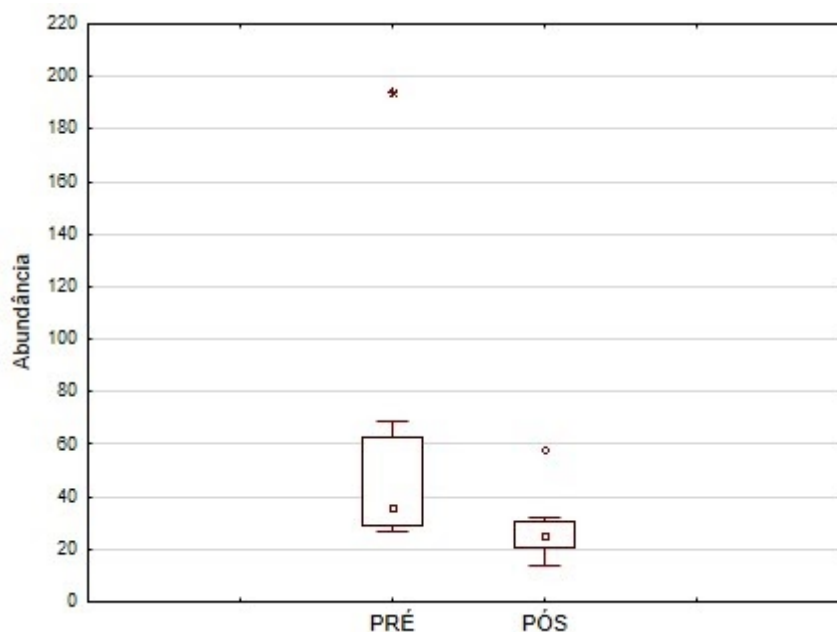


Figura 4. Comparação entre a abundância de indivíduos nos períodos pré e pós-modificações. As marcações (°) representam *outliers* e (*) como um evento atípico envolvendo a presença de um bando do chopim *Molothrus bonariensis*.

Foi registrada redução número de indivíduos por amostragem em grande parte das espécies após a modificação ocorrida, principalmente *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789), *Tangara sayaca* (Linnaeus, 1766) e *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766) (Figura 5).

Poucas espécies aumentaram sua frequência para o período pós, sendo *Tyrannus melancholicus* (Vieillot, 1819) e *Pyrrhura frontalis* (Vieillot, 1817).

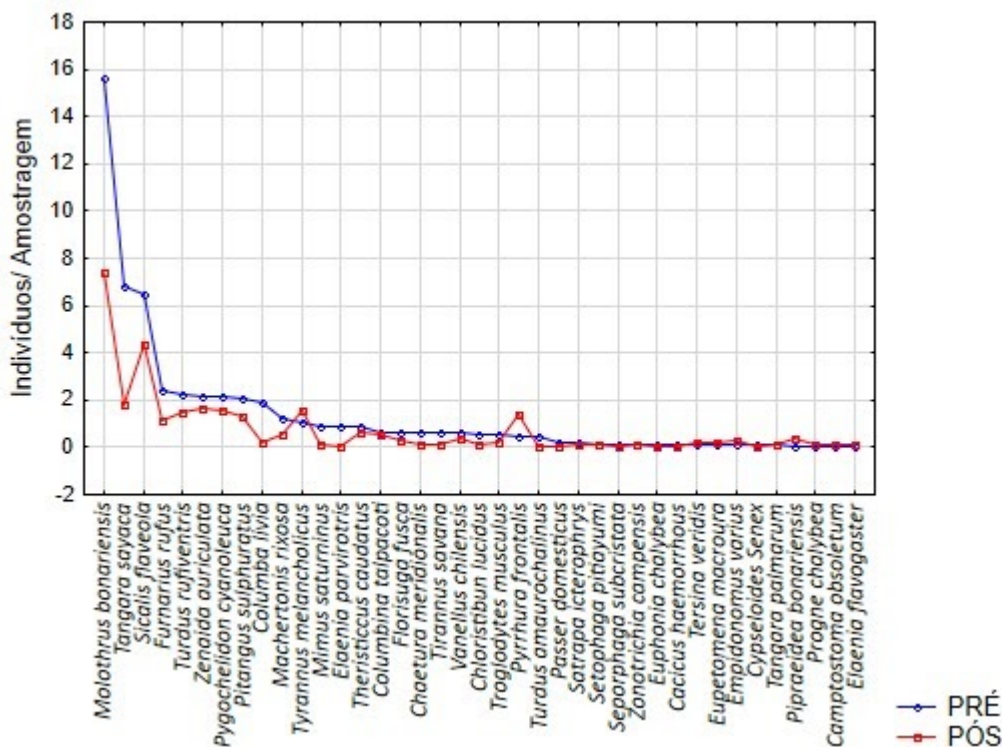


Figura 5. Comparação da abundância de indivíduos por espécie entre períodos pré e pós-modificações da área verde urbana.

Discussão

Estudos em áreas verdes urbanas envolvendo avifauna variam bastante na riqueza, desde algumas espécies até centenas. A exemplo, um estudo realizado em praças de municípios do Triângulo Mineiro encontrou 24 espécies (Moura et al., 2018), no Município de Paragominas, Estado do Pará, foram encontradas 84 espécies (Ribeiro e Santos Cristo, 2017) e até 107 no Município de Campo Grande, Mato Grosso (Oppliger et al., 2016).

Contudo, a riqueza é fortemente influenciada pelo tamanho da área, assim como pela estrutura vertical, composição e idade das plantas (Sandström et al., 2006). Árvores mortas ou contendo cavidades geralmente são removidas destes locais por ameaçar pedestres e veículos, assim, aves que exploram este nicho específico, como Picidae, geralmente ficam incapacitadas de persistirem nestas manchas, ocorrendo ali apenas representantes de alta mobilidade e generalistas (Parsons, 2007).

A Ordem Passeriformes foi a mais representativa, assim como constatado em outros estudos (Valadão et al., 2006; Sacco et al., 2013). De acordo com Franchin e Marçal Júnior (2004), isso se deve ao fato de que a ordem é mais numerosa dentro do grupo das aves, apresentar maior plasticidade ecológica e adaptação aos ambientes antrópicos, sendo encontrada facilmente em diversos ambientes (além disso, está representada por pequenas aves, as quais exploram ambientes alterados de forma mais eficiente, aproveitando recursos oriundos de atividades antrópicas (alimentos, abrigo etc, ...). Entre

os Passeriformes, as famílias mais representativas foram Tyrannidae, composta principalmente por insetívoros, tendo disponibilidade de recursos boa parte do ano (Villanueva e Silva, 1996) em ambientes aberto e alterados por atividades humanas e Thraupidae, com espécies tipicamente frugívoras (Sick, 1997), recurso também disponível em áreas verdes. Alguns traupídeos são ainda aves com maior tolerância a ambientes ecologicamente perturbados (Telino-Junior et al., 2005) e por este motivo mais abundantes.

Muitas espécies de ambientes urbanos podem se beneficiar das modificações, uma vez que utilizam recursos antrópicos (Aronson et al., 2014), por outro lado, outras podem acabar não se adaptando ao novo ambiente e sendo extintas localmente (Marini e Garcia, 2005), como constatado neste estudo.

Espécies como *Serpophaga subcristata*, *Turdus amaurochalinus*, *Elaenia parvirostris*, *Euphonia chalybea* e *Cacicus haemorrhous* poderiam estar apenas de passagem durante o primeiro período de amostragens e por este motivo, ausentes no segundo. Outro motivo pode ser devido ao processo ocorrido de modificação de habitats, visto que cada uma tem seus próprios requisitos ecológicos, ocupando microambientes específicos, assim, o local pode ter se tornado insuficiente para abrigá-las (Fernández-Juricic e Jokimäki, 2002).

Outras aves como *Turdus rufiventris*, *Columba livia* e *Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823) embora bem adaptadas ao ambiente urbano, tiveram abundância reduzida. Isso demonstra uma provável redução na disponibilidade de recursos, pois a redução do tamanho do habitat acentua competição inter e intrapopulacional, algo já constatado por Brown et al. (2001) e Lindell et al. (2007). Aqui vale uma observação que em longo prazo elas podem voltar, assim que o ambiente se estabilizar após as perturbações advindas da própria alteração estrutural da praça.

Outro fator importante no entendimento do processo de redução da riqueza foi a retirada de espécimes de *Tipuana tipu*, árvore que suportava infestação de erva-de-passarinho, processo típico para ambientes urbanos. A retirada da planta hospedeira culmina na redução da planta hemiparasita e de outras epífitas que servem como substrato de forrageamento, reduzindo alimento para espécies frugívoras e insetívoros (Leal et al., 2006). Tal observação pode ser corroborada pelo fato que algumas aves parcialmente frugívoras tiveram sua abundância diminuída, como *Tangara sayaca*. Estas espécies com grande mobilidade, frente à diminuição de recursos, costumam se locomover na paisagem em busca de áreas menos impactadas e novos sítios de alimentação (Almeida e Cândido Júnior, 2017).

Espécies que forrageiam diretamente ou com proximidade ao solo, geralmente são as mais afetadas pela fragmentação do habitat (Stouffer et al., 2009). Segundo Beissinger e Osborne (1982), a assembleia de aves urbanas é composta em grande parte por estas espécies que utilizam gramados como fonte de invertebrados e sementes (Morris e Thompson, 1998). A redução da cobertura natural do solo e substituição por pavimentos, asfalto ou demais coberturas artificiais, limita o forrageio. Assim, aves insetívoras que tendem a capturar presas em locais com gramados esparsos (e.g.; *Furnarius rufus* e *Machetornis rixosa*) além de aves granívoras (e.g. *Sicalis flaveola*) que forrageiam sementes no solo (Schaubet al., 2010), tiveram sua abundância e frequência afetada negativamente pela redução do gramado.

Conclusão

O manejo da área verde urbana que foi realizado com a retirada de espécies arbóreas, redução da área gramada e aumento na cobertura artificial do solo, proporcionou diminuição da riqueza e da abundância das espécies de aves que habitavam o local. Assim, o estudo mostra que modificações, mesmo que pequenas, podem ter resultados sobre a assembleia, demonstrando a necessidade de conhecer melhor os efeitos

das técnicas de manejo das áreas verdes urbanas, sobretudo como ferramentas de aumento da qualidade do habitat, proporcionando a tão buscada sustentabilidade urbana, principalmente por meio da conservação.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente desenvolvido graças à bolsa do Programa de Iniciação Científica - PIC, Fundação Araucária/Unespar.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Almeida, A. C.; Cândido Júnior, J. F. A importância de parques urbanos para a conservação de aves. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 4, p. 189-199, 2017.
- Aronson, M. F. J.; La Sorte, F. A.; Nilon, C. H.; Katti, M.; Goddard, M. A.; Lepczyk, C. A.; Warren, P. S.; Williams, N. S. G.; Cilliers, S.; Clarkson, B.; Dobbs, C.; Dolan, R.; Hedblom, M.; Klotz, S.; Kooijmans, J. L.; Kühn, I.; MacGregor-Fors, I.; McDonnell, M.; Mörtberg, U.; Pyšek, P.; Siebert, S.; Sushinsky, J.; Werner, P.; Winter, M. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 281, n. 1780, 20133330, 2014. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.3330>
- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- Beissinger, S. R.; Osborne, D. R. Effects of urbanization on avian community organization. **The Condor**, v. 84, n. 1, p. 75-83, 1982. <https://doi.org/10.2307/1367825>
- Brown, J. H.; Ernest, S. K. M.; Parody, J. M.; Haskell, J. P. Regulation of diversity: Maintenance of species richness in changing environments. **Oecologia**, v. 126, n. 3, p. 321-332, 2001. <https://doi.org/10.1007/s004420000536>
- Carrano, E. **Efeitos da fragmentação e perturbação sobre aves de remanescentes de floresta ombrófila mista no Estado do Paraná**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2013. (Dissertação de mestrado).
- Caporusso, D.; Matias, L. F. Áreas verdes urbanas: avaliação e proposta conceitual. Anais do VIII Seminário de Pós-Graduação em Geografia da UNESP, Rio Claro-SP, 2008.
- Catian, G.; Aranda, R. Utilização do *campus* da Universidade Federal da Grande Dourados como refúgio para as aves do fragmento da Mata Azulão em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 31, n. 4, p. 415-419, 2009. <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v31i4.4548>
- Cornelis, J.; Hermy, M. Biodiversity relationships in urban and suburban parks in Flanders. **Landscape and Urban Planning**, v. 69, n. 4, p. 385-401, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.038>
- Crestani, A. C.; Serrano, L. S.; Mota, J. V. L.; Silveira, N. D. B. Efeitos do tamanho e geometria dos remanescentes florestais sobre a estrutura da avifauna em uma paisagem fragmentada no Nordeste do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 168, p. 41-46, 2015.

- Farias, G. B. Variação temporal em uma comunidade de aves em área de Mata Atlântica na Estação Ecológica de Caetés, Pernambuco, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 147, p. 40-45, 2009.
- Fernández-Juricic, E.; Jokimäki, J. A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from Southern and Northern Europe. **Biodiversity and Conservation**, v. 10, n. 12, p. 2023-2043, 2002. <https://doi.org/10.1023/A:1013133308987>
- Flather, C. H.; Bevers, M. Patchy reaction-diffusion and population abundance: The relative importance of habitat amount and arrangement. **The American Naturalist**, v. 159, n. 1, p. 40-56, 2002. <https://doi.org/10.1086/324120>
- Franchin, A. G.; Marçal Júnior, O. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, v. 17, n. 1, p. 179-202, 2004.
- Galina, A. B.; Gimenes, M. R. Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Norte do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 28, n. 4, p. 379-388, 2006. <https://doi.org/10.4025/actascibiols.v28i4.172>
- Gimenes, M. R.; Anjos, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003. <https://doi.org/10.4025/actascibiols.v25i2.2030>
- Gonçalves, G. L. **Análise ambiental das áreas ribeirinhas do Rio Iguaçu**: Municípios de São Mateus do Sul a União da Vitória-PR e Canoinhas a Porto União-SC. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007. (Tese de doutorado).
- Leal, L.; Bujokas, W. M.; Biondi, D. Análise da infestação de erva-de-passarinho na arborização de ruas de Curitiba, PR. **Floresta**, v. 36, n. 3, 2006. <https://doi.org/10.5380/rf.v36i3.7512>
- Lee, P.-Y.; Rotenberry, J. T. Relationships between bird species and tree species assemblages in forested habitats of eastern North America. **Journal of Biogeography**, v. 32, n. 7, p. 1139-1150, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01254.x>
- Lindell, C. A.; Riffell, S. K.; Kaiser, S. A.; Battin, A. L.; Smith, M. L.; Sisk, T. D. Edge responses of tropical and temperate birds. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 119, n. 2, p. 205-221, 2007. <https://doi.org/10.1676/05-133.1>
- Lira-Filho, J. A.; Medeiros, M. A. S. Impactos adversos na avifauna causados pelas atividades de arborização urbana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 375-390, 2006.
- Loboda, C. R.; De Angelis, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2009.
- Machado, B. G.; Maciel, R. **Guia de aves**. Belo Horizonte: Fundação Ezequiel Dias, 2015.
- Marini, M. A.; Garcia, F. L. Conservação de Aves no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 95-102, 2005.
- Martensen, A. L. **Conservação de aves de sub-bosque em paisagens fragmentadas**: importância da cobertura e da configuração do habitat. São Paulo: Universidade de São Paula, 2008. (Dissertação de mestrado).
- Morris, D. L.; Thompson, F. R. Effects of habitat and invertebrate density on abundance and foraging behavior of brown-headed cowbirds. **The Auk**, v. 115, n. 2, p. 376-385, 1998. <https://doi.org/10.2307/4089196>

- Moura, G. W.; Moura, A. S.; Machado, F. S. Diversidade de aves em praças de cidades do Triângulo Mineiro: riqueza, similaridade e aspectos biológicos. **Natureza Online**, v. 16, n. 1, p. 31-38, 2018.
- Oppliger, E. A.; Fontoura, F. M.; Oliveira, A. K. M.; Toledo, M. C. B.; Silva, M. H. S.; Guedes, N. M. R. O potencial turístico para a observação da avifauna em três áreas verdes na cidade de Campo Grande, MS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 10, n. 2, p. 274-292, 2016. <https://doi.org/10.7784/rbtur.v10i2.789>
- Parsons, H. **Best practice guidelines for enhancing urban bird habitat**. Sydney: Birds in Backyards Program, 2007. (Scientific report).
- Peris, S.; Montelongo, T. Birds and small urban parks: A study in a high plateau city. **Turkish Journal of Zoology**, v. 38, n. 3, p. 316-325, 2014. <https://doi.org/10.3906/zoo-1305-20>
- Ribeiro, J. S.; Santos Cristo, S. Comunidade de aves na zona urbana de Paragominas, Pará. **Atualidades Ornitológicas**, n. 198, p. 33-41, 2017.
- Sacco, A. G.; Bergmann, F. B.; Rui, A. M. Assembleia de aves na área urbana do Município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 2, p. 153-162, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000200014>
- Sandström, U. G.; Angelstam, P.; Mikusiński, G. Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. **Landscape and Urban Planning**, v. 77, n. 1, p. 39-53, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.01.004>
- Schaub, M.; Martinez, N.; Tagmann-loset, A.; Weisshaupt, N. Maurer, M. L.; Reichlin, T. S.; Abadi, F.; Zbinden, N.; Jenni, L.; Arlettaz, R. Patches of bare ground as a staple commodity for declining ground-foraging insectivorous farmland birds. **PLoS ONE**, v. 5, n. 10, e13115, 2010. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013115>
- Şekercioğlu, C. H. Bird functional diversity and ecosystem services in tropical forests, agroforests and agricultural areas. **Journal of Ornithology**, v. 153, n. 1, p. 153-161, 2012. <https://doi.org/10.1007/s10336-012-0869-4>
- Şekercioğlu, C. H.; Daily, G. C.; Ehrlich, P. R. Ecosystem consequences of bird declines. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 101, n. 52, p. 18042-18047, 2004. <https://doi.org/10.1073/pnas.0408049101>
- Sick, H. **Ornitologia brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- Skowno, A. L.; Bond, W. J. Bird community composition in an actively managed Savanna reserve, importance of vegetation structure and vegetation composition. **Biodiversity and Conservation**, v. 12, n. 11, p. 2279-2294, 2003. <https://doi.org/10.1023/A:1024545531463>
- Stouffer, P. C.; Strong, C.; Naka, L. N. Twenty years of understorey bird extinctions from Amazonian rain forest fragments: Consistent trends and landscape-mediated dynamics. **Diversity and Distributions**, v. 15, n. 1, p. 88-97, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2008.00497.x>
- Telino-Junior, W. R.; Dias, M. M.; Azevedo Junior, S. M.; Lyra-Neves, R. M.; Larrazábal, M. E. L. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona Mata Sul, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 962-973, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000400024>

Tizianel, F. A. T. **Efeito da complexidade da vegetação de fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas sobre a comunidade de aves de duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008. (Dissertação de mestrado).

Valadão, R. M.; Franchin A. G.; Marçal Jr, O. A avifauna no Parque Municipal Victório Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 81-91, 2006.

Villanueva, R. E. V.; Silva, M. Organização trófica da avifauna do *campus* da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. **Biotemas**, v. 9, n. 2, p. 57-69, 1996.



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.